

BEST AVAILABLE COPY



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-298897
 (43)Date of publication of application : 29.10.1999

(51)Int.CI.

H04N 7/30
 H03M 7/30
 H04N 1/41

(21)Application number : 10-102965

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 14.04.1998

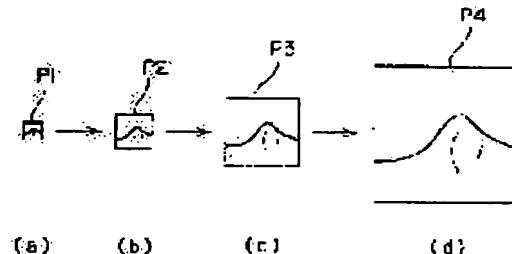
(72)Inventor : UEDA MASAMI

(54) IMAGE DATA TRANSMISSION METHOD AND IMAGE DATA TRANSMITTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize an image data transmission method by which image data are efficiently sent even in the case that the image data are sent through a transmission channel with a low communication capacity, an outline of an image is grasped by having only to give a glance from an initial stage of display and an image with high image quality is displayed from the initial stage of display.

SOLUTION: A center station applies 2-dimension wavelet transform to image data to generate compressed component data. The generated component data are classified by each prescribed frequency component and the data are sent sequentially from a lower frequency component. A mobile station stores received component data sequentially and restores the component data into the image data and displays the image sequentially so that the resolution is almost equal from an initial stage of display till a final stage. That is, the image is displayed with a small size because the data amount is small at first and the data amount is being increased stepwise, then the size of the display image is being increased.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-298897

(43)公開日 平成11年(1999)10月29日

(51)Int.Cl.⁸
H 04 N 7/30
H 03 M 7/30
H 04 N 1/41

識別記号

F I
H 04 N 7/133
H 03 M 7/30
H 04 N 1/41

Z
A
B

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平10-102965

(22)出願日 平成10年(1998)4月14日

(71)出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72)発明者 上田 雅巳

大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電
気工業株式会社大阪製作所内

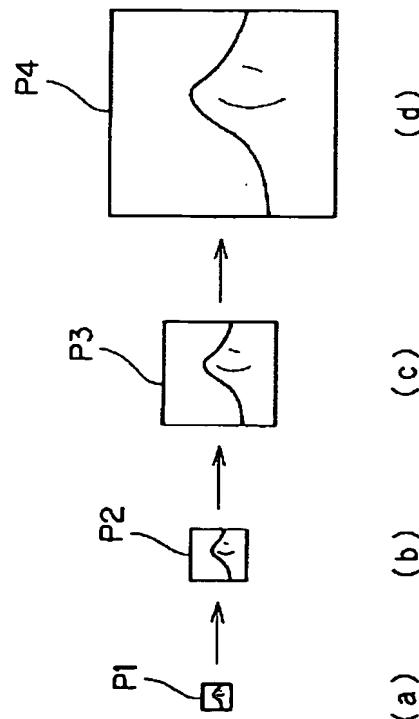
(74)代理人 弁理士 龟井 弘勝 (外2名)

(54)【発明の名称】 画像データ伝送方法および画像データ伝送装置

(57)【要約】

【課題】通信容量の低い伝送路を介して画像データを伝送する場合でも画像データを効率良く伝送でき、しかも表示の初期段階から一瞥するだけで画像の概要を把握でき、そのうえ表示の初期段階から高画質の画像を表示することができる画像データ伝送方法を提供する。

【解決手段】センター局では、画像データに二次元ウェーブレット変換が施され、圧縮された成分データが作成される。作成された成分データは、所定の周波数成分ごとに分類され、低周波成分から順次伝送される。移動局では、受信された成分データが順次蓄積された後画像データに復元された後、表示の初期段階から最終段階に至るまで解像度がほぼ同一となるように、画像が順次表示される。すなわち、最初はデータ量が少ないので小さいサイズで画像が表示され、その後段階的にデータ量が増加していくから、表示画像のサイズが拡大される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】所定の伝送路を介して原画像に対応する画像データを伝送するための方法であって、
画像データに所定の直交変換符号化処理を施して画像データを複数の周波数成分に対応する成分データに分割変換し、この成分データを所定の周波数成分に対応するグループに分類し、この分類されたグループのうち低周波成分に対応するグループからグループ単位で前記成分データを段階的に前記伝送路に送出し、
前記伝送路を介して伝送されてきたグループに対応する成分データを累積的に蓄積し、この蓄積が行われるたびに、蓄積結果に前記直交変換符号化処理の反対の処理である直交変換復号化処理を施して画像データを復元し、この復元された画像データに対応する画像を、表示の初期段階から最終段階に至るまで単位長当たりの解像度がほぼ一定になるように、表示画面に表示させることを特徴とする画像データ伝送方法。

【請求項2】前記直交変換符号化処理は、二次元ウェーブレット変換であることを特徴とする請求項1記載の画像データ伝送方法。

【請求項3】前記成分データへの分割変換に先立って、
画像データに対して量子化処理を施すことを特徴とする請求項2記載の画像データ伝送方法。

【請求項4】任意のグループに対応する画像データがすべて復元された後、当該画像データに対応する画像サイズに応じて表示画面のレイアウトを調整し、その後当該画像データに対応する画像を表示画面に表示させることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の画像データ伝送方法。

【請求項5】任意のグループに対応する画像データに対応する画像を表示するのに必要な準備が完了する前に、
当該画像データに対応する画像サイズに応じて表示画面のレイアウトを調整することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の画像データ伝送方法。

【請求項6】伝送されるデータ量または伝送時間に関する所定の判定条件が満足された場合に、データの伝送を中止または中断することを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の画像データ伝送方法。

【請求項7】前記伝送路の通信環境を調べ、
この調べられた伝送路の通信環境に応じて前記判定条件を変更することを特徴とする請求項6記載の画像データ伝送方法。

【請求項8】データの伝送の中止および再開を手動で指定することができる場合に、任意のグループに対応するデータの伝送後データ伝送を一時中断し、この中断時に、データ伝送の中止または再開のいずれが指定されたかを判別し、その結果、データ伝送の再開が指定されたと判別された場合にのみ、次のグループに対応するデータの伝送を開始することを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の画像データ伝送方法。

【請求項9】前記画像データは、複数の原画像に対応するものであることを特徴とする請求項1ないし8のいずれかに記載の画像データ伝送方法。

【請求項10】蓄積処理および所定の直交変換符号化処理の反対の処理である直交変換復号化処理を実行できるとともに、表示の初期段階から最終段階に至るまで単位長当たりの解像度がほぼ一定になるように画像を表示画面に表示させる機能を有する被伝送装置に対して、原画像に対応する画像データを、所定の伝送路を介して伝送するための伝送装置であって、

画像データに所定の直交変換符号化処理を施して画像データを複数の周波数成分に対応する成分データに分割変換するためのデータ変換手段と、
このデータ変換手段で作成された成分データを所定の周波数成分に対応するグループに分類するための分類手段と、

この分類手段で分類された各グループのうち低周波成分に対応するグループからグループ単位で前記成分データを段階的に前記伝送路に送出するための送出手段とを含むことを特徴とする画像データ伝送装置。

【請求項11】蓄積処理および所定の直交変換符号化処理の反対の処理である直交変換復号化処理を実行できるとともに、表示の初期段階から最終段階に至るまで単位長当たりの解像度がほぼ一定になるように画像を表示画面に表示させる機能を有する被伝送装置に対して、原画像に対応する画像データを、所定の伝送路を介して伝送するための伝送装置であって、
画像データに所定の直交変換符号化処理が施された結果作成された成分データが、所定の周波数成分に対応する

30 グループに分類されて記憶されている記憶手段と、
データ伝送時に、前記記憶手段に記憶されている成分データを、低周波成分に対応するグループからグループ単位で順次読み出し、この読み出された成分データを読み出順序に従って段階的に前記伝送路に送出するための送出手段とを含むことを特徴とする画像データ伝送装置。

【請求項12】原画像に対応する画像データに所定の直交変換符号化処理を施して作成され、かつ所定の周波数成分に応じたグループに分類されている成分データであって、低周波成分に対応するグループからグループ単位で段階的に所定の伝送路に送出される成分データを受信して復元処理を実行するための被伝送装置であって、
受信された成分データをグループ単位で累積的に蓄積するための蓄積手段と、

この蓄積手段において蓄積が行われるたびに、蓄積結果に前記直交変換符号化処理の反対の処理である直交変換復号化処理を施して画像データを復元するためのデータ復元手段と、
このデータ復元手段で復元された画像データに対応する画像を、表示の初期段階から最終段階に至るまで単位長

50 当たりの解像度がほぼ一定になるように、表示画面に表

示させるための表示制御手段とを含むことを特徴とする
画像データ伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、伝送装置から移動体通信路等の伝送路を介して被伝送装置に画像データを伝送するための方法、およびこの方法を実施するための画像データ伝送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、画像通信の分野においては、ユーザの多様なニーズに応えるべく、様々な画像通信形態が検討され、実用化に向けての動きが活発化している。検討されている画像通信形態としては、たとえば移動体通信技術を利用したオンデマンドでの画像通信がある。具体的には、携帯電話等の移動体通信機器にディスプレイを取り付け、ユーザの要求に応答して移動体通信機器に画像データを送信し、ディスプレイにて画像を表示するようなものである。

【0003】一方、移動体通信のように、通信容量の低い伝送路を介した通信を行う際には、画像データを効率的に伝送する必要がある。また、オンデマンドでの画像通信のようにユーザの要求に応答して画像を提供する場合には、ユーザの待ち時間をあまり長くし過ぎないようになる必要がある。そこで、たとえば特開平7-7620号公報に開示されている技術を採用することが考えられる。この公開公報に開示されている技術では、二次元ウェーブレット変換を利用して画像データが複数の空間周波数成分に分割され、各成分データに対して圧縮符号化が施される。その結果、周波数成分に対応した送信符号が生成される。そして、この作成された送信符号のうち低周波成分に対応する送信符号から順に送信される。

【0004】画像データには圧縮符号化が施されているから、送信符号量を少なくすることができる。したがって、画像データを効率的に送信することができる。また、低周波成分に対応する送信符号から順に送信されるから、受信側では、画像内容の変化のゆるやかな画像がまず表示され、その後画像内容の変化が激しい画像が從前に表示されている画像に付け加えられていく。すなわち、最初に概要画像を表示するようにしているから、ユーザの心理的な待ち時間の短縮化が図られる。

【0005】二次元ウェーブレット変換は、たとえば特開平7-23228号公報、OLIVIER RIOUL and MARTIN VETTE RLI; "Wavelets and Signal Processing", IEEE SP MAGAZINE, pp.14-38, OCTOBER 1991、Stephane Mallat; "Zero-Crossings of a Wavelet Transform", IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY, VOL. 37, NO. 4, pp. 1019-1033, JULY 1991等に詳しく説明されている。

【0006】さらに、前記公開公報と同様に最初に概要画像を表示するようにする技術としては、たとえば特開平5-103214号公報に開示されている技術を挙げ

ることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前述した従来技術では、最初に表示される概要画像は、解像度の粗いものとなっている。これは、当該概要画像が原画像データの一部を元に作成されているのに、受信側では画像を原画像と同じサイズで表示するようしているためである。

【0008】最初に解像度の粗い概要画像を表示するこ

とは、ユーザの心理的な待ち時間の短縮という観点からは都合がよいものであるが、逆に、はっきりした画像が表示されないことに対するいらだちなどの心理的な不快感を助長させるという問題がある。そこで、本発明の目的は、前述の技術的課題を解決し、通信容量の低い伝送路を介して画像データを伝送する場合でも画像データを効率良く伝送でき、しかも表示の初期段階から一瞥するだけで画像の概要を把握でき、そのうえ表示の初期段階から高画質の画像を表示することができる画像データ伝送方法を提供することである。

【0009】また、本発明の他の目的は、前記方法を実施するための画像データ伝送装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するための請求項1記載の発明は、所定の伝送路を介して原画像に対応する画像データを伝送するための方法であって、画像データに所定の直交変換符号化処理を施して画像データを複数の周波数成分に対応する成分データに分割変換し、この成分データを所定の周波数成分に対応するグループに分類し、この分類されたグループのうち低周波成分に対応するグループからグループ単位で前記成分データを段階的に前記伝送路に送出し、前記伝送路を介して伝送されてきたグループに対応する成分データを累積的に蓄積し、この蓄積が行われるたびに、蓄積結果に前記直交変換符号化処理の反対の処理である直交変換復号化処理を施して画像データを復元し、この復元された画像データに対応する画像を、表示の初期段階から最終段階に至るまで単位長当たりの解像度がほぼ一定になるように、表示画面に表示させることを特徴とする画像データ伝送方法である。

【0011】また、請求項10記載の発明は、蓄積処理および所定の直交変換符号化処理の反対の処理である直交変換復号化処理を実行できるとともに、表示の初期段階から最終段階に至るまで単位長当たりの解像度がほぼ一定になるように画像を表示画面に表示させる機能を有する被伝送装置に対して、原画像に対応する画像データを、所定の伝送路を介して伝送するための伝送装置であって、画像データに所定の直交変換符号化処理を施して画像データを複数の周波数成分に対応する成分データに分割変換するためのデータ変換手段と、このデータ変換

手段で作成された成分データを所定の周波数成分に対応するグループに分類するための分類手段と、この分類手段で分類された各グループのうち低周波成分に対応するグループからグループ単位で前記成分データを段階的に前記伝送路に送出するための送出手段とを含むことを特徴とする画像データ伝送装置である。

【0012】また、請求項12記載の発明は、原画像に対応する画像データに所定の直交変換符号化処理を施して作成され、かつ所定の周波数成分に応じたグループに分類されている成分データであって、低周波成分に対応するグループからグループ単位で段階的に所定の伝送路に送出される成分データを受信して復元処理を実行するための被伝送装置であって、受信された成分データをグループ単位で累積的に蓄積するための蓄積手段と、この蓄積手段において蓄積が行われるたびに、蓄積結果に前記直交変換符号化処理の反対の処理である直交変換復号化処理を施して画像データを復元するためのデータ復元手段と、このデータ復元手段で復元された画像データに対応する画像を、表示の初期段階から最終段階に至るまで単位長当たりの解像度がほぼ一定になるように、表示画面に表示させるための表示制御手段とを含むことを特徴とする画像データ伝送装置である。

【0013】本発明において、伝送装置から伝送路に送出される成分データは、直交変換符号化処理によって画像データが圧縮されたものである。そのため、たとえ伝送路の通信容量が低くとも、画像データを効率的に伝送できる。本発明では、この成分データが複数の周波数成分に対応するグループに分類され、低周波成分に対応するグループからグループ単位で段階的に伝送路に送出される。

【0014】一方、被伝送装置では、伝送されてきた成分データがグループ単位で累積的に蓄積される。その結果、最初に伝送される概要画像に対応する成分データに対して画像の細部を明らかにする成分データが累積的に付加され、データ量が累積的に増加する。したがって、成分データを元に復元される画像データのデータ量も累積的に増加する。

【0015】被伝送装置では、このデータ量が累積的に増加する画像データに対応する画像が、表示の初期段階から最終段階に至るまで単位長当たりの解像度がほぼ一定に保たれるように、表示画面に表示される。その結果、最初は小さなサイズで画像が表示され、その後段階にそのサイズが拡大されて表示される。このように、本発明によれば、画像データ量が少ない表示の初期段階には小さなサイズで画像が表示されるから、ユーザには、表示の初期段階から高画質の画像が映っているよう見える。しかも、サイズが小さいにせよ画像は表示されるから、ユーザの心理的な待ち時間の短縮も図れる。

【0016】請求項2記載の発明は、前記直交変換符号化処理は、二次元ウェーブレット変換であることを特徴

とする請求項1記載の画像データ伝送方法である。本発明によれば、画像データを二次元ウェーブレット変換を用いて圧縮しているから、圧縮後のデータ量が圧縮前のデータ量よりも多くなる階層符号化処理を用いる場合に比べて圧縮率を高くすることができる。

【0017】請求項3記載の発明は、前記成分データへの分割変換に先立って、画像データに対して量子化処理を施すことを特徴とする請求項2記載の画像データ伝送方法である。本発明によれば、画像データを量子化して10いるから、伝送データ量をさらに少なくすることができる。

【0018】請求項4記載の発明は、任意のグループに対応する画像データがすべて復元された後、当該画像データに対応する画像サイズに応じて表示画面のレイアウトを調整し、その後当該画像データに対応する画像を表示画面に表示させることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の画像データ伝送方法である。画像データに対応する画像サイズとは、画像データ量に応じて決定される表示画像のサイズのことである。すなわち、20画像は、表示の初期段階から最終段階に至るまで解像度がほぼ一定に保たれるように表示されるから、画像データ量に応じてそのサイズは自ずと決まってくる。

【0019】たとえば画像とともに文書（テキスト）を同時に表示する場合、文書を最初から最終的な表示位置に表示するのではなく、画像のサイズの変化とともに文書の表示位置を変更する方が好ましい場合がある。例を挙げると、表示すべき内容が複数画面にわたる場合である。この場合、画像サイズが小さいときに文書の表示位置をずらしておけば、次の画面に表示すべき内容を当該画面に同時に表示することができ、ユーザに一度に多量の情報を提供できる。

【0020】そこで、本発明のように、画像を表示させる前に、表示画面のレイアウトを調整できるようにしておけば、前述のような構成を実現することができる。請求項5記載の発明は、任意のグループに対応する画像データに対応する画像を表示するのに必要な準備が完了する前に、当該画像データに対応する画像サイズに応じて表示画面のレイアウトを調整することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の画像データ伝送方法である。

【0021】前記画像を表示するのに必要な準備は、たとえば画像データの復元、および復元した画像データの表示機器への転送を含む。本発明によれば、画像を表示するのに必要な準備が完了する前に表示画面のレイアウトが調整されるから、準備が整えばすぐに画像を表示できる。請求項6記載の発明は、伝送されるデータ量または伝送時間に関する所定の判定条件が満足された場合に、データの伝送を中止または中断することを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の画像データ伝送方法である。

【0022】前記所定の判定条件は、伝送すべきデータが所定の最大画像サイズよりも大きなサイズで画像を表示させるデータであること、伝送すべきデータが所定の中止画像サイズよりも大きなサイズで画像を表示させるデータであること、および伝送開始から所定時間が経過したこと、を含む。本発明によれば、所定の判定条件が満足された場合には、自動的に、データの伝送が中止または中断される。したがって、無用なデータ伝送を排除でき、データ伝送効率の向上が図れる。

【0023】なお、請求項7記載の発明のように、伝送路の通信環境を調べ、この調べられた伝送路の通信環境に応じて前記判定条件を変更するようにすれば、データ伝送効率の一層の向上が図れる。前記伝送路の通信環境は、たとえば伝送路の通信速度である。請求項8記載の発明は、データの伝送の中止および再開を手動で指定することができる場合に、任意のグループに対応するデータの伝送後データ伝送を一時中断し、この中断時に、データ伝送の中止または再開のいずれかが指定されたかを判別し、その結果、データ伝送の再開が指定されたと判別された場合にのみ、次のグループに対応するデータの伝送を開始することを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の画像データ伝送方法である。

【0024】本発明によれば、ユーザが、任意のグループに対応するデータに対応する画像が表示されたタイミングにおいて、これ以上表示画像のサイズを大きくする必要がないと判断し、中止を指定した場合には、次に伝送すべきグループに対応するデータの伝送が中止される。したがって、ユーザにとって不要なデータ伝送が排除されるから、データ伝送効率の向上が図れる。

【0025】請求項9記載の発明は、前記画像データは、複数の原画像に対応するものであることを特徴とする請求項1ないし8のいずれかに記載の画像データ伝送方法である。本発明では、画像データは複数の原画像に対応するものであるから、画像が表示されるとき、複数の概要画像が小さなサイズでそれぞれ表示されることになる。すなわち、複数の原画像の概要が一覧として表示される。したがって、すべての画像の概要をいち早く把握することができる。

【0026】請求項11記載の発明は、蓄積処理および所定の直交変換符号化処理の反対の処理である直交変換復号化処理を実行できるとともに、表示の初期段階から最終段階に至るまで単位長当たりの解像度がほぼ一定になるように画像を表示画面に表示させる機能を有する被伝送装置に対して、原画像に対応する画像データを、所定の伝送路を介して伝送するための伝送装置であって、画像データに所定の直交変換符号化処理が施された結果作成された成分データが、所定の周波数成分に対応するグループに分類されて記憶されている記憶手段と、データ伝送時に、前記記憶手段に記憶されている成分データを、低周波成分に対応するグループからグループ単位で

順次読み出し、この読み出された成分データを読み出順序に従って段階的に前記伝送路に送出するための送出手段とを含むことを特徴とする画像データ伝送装置である。

【0027】本発明では、伝送路に送出される成分データは、記憶手段に予め記憶されているデータである。したがって、データ伝送時において、直交変換符号化処理による分割変換や周波数成分に対応するグループへの分類などに必要な時間は不要となる。

【0028】

10 【発明の実施の形態】以下では、本発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。

〈第1実施形態〉この第1実施形態は、主として、請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項9、請求項10および請求項12に記載の技術に対応している。

【0029】図1は、本発明の第1実施形態の画像データ伝送システムの構成を示す機能ブロック図である。この画像データ伝送システムは、センター局10から移動局40に対して移動体通信路100を介して画像データをオンデマンドで伝送するためのシステムである。移動局40は、ディスプレイ付携帯電話機、ディスプレイ付PHS(Personal Handyphone System)、車載用ナビゲーション装置等に使用されるものを想定している。

【0030】移動局40には、キーボードまたはタッチパネルで構成された入力部50、要求信号送信部60、表示制御部70、液晶表示素子、プラズマ表示素子またはCRT等で構成された表示部80、および受信部90が備えられている。要求信号送信部60は、ユーザが入力部50を操作することによって発生した伝送要求信号をセンター局10に対して送信するためのものである。

30 前記伝送要求信号には、所望の画像の種類等の情報が含まれている。表示制御部70は、センター局1から伝送された画像データを表示部80に与え、表示部80にて当該画像データに対応する画像を表示させる。

【0031】センター局10には、要求信号受信部20および送信部30が備えられている。要求信号受信部20は、前記移動局40の要求信号送信部60から送信される伝送要求信号を受信するためのものである。要求信号受信部20は、伝送要求信号が受信されると、当該伝送要求信号を送信部30の画像データ提供部31に転送する。

【0032】画像データ提供部31は、前記伝送要求信号が転送されてくると、当該伝送要求信号を解析し、ユーザから指定された種類の画像に対応する画像データを画像変換部32に与える。画像データは、たとえばCD-ROM等のメモリに格納されていてもよく、また図外のカメラで撮影されたリアルタイムの画像に対応するものであってもよい。

【0033】画像変換部32は、与えられる画像データに対して二次元ウェーブレット変換を施すためのものである。ここで、二次元ウェーブレット変換について図2

を参照して説明する。画像データLL0は、図2(a)に示すように、周波数平面上において、水平周波数成分fH

および垂直周波数成分fVの二次元的な広がりを有するデータである。この二次元的な広がりを有する画像データLL0に二次元ウェーブレット変換を施すと、次のように低周波成分の画像データに再帰的に周波数成分分割が実行される(特開平7-23228号公報の図3および図4など参照。)。

【0034】すなわち、画像データLL0は、水平方向および垂直方向にそれぞれ平均的情報を取り出すfiltrating処理(hフィルタ)、差分的情報を取り出すfiltrating処理(gフィルタ)が施されることによって、図2(b)に示すように、4つの周波数成分データLL1, HL1, LH1, HH1に分割される。次いで、図2(c)に示すように、そのうち最も低い周波数成分データLL1が同様に成分データLL2, HL2, LH2, HH2に分割される。さらに、図2(d)に示すように、そのうち最も低い周波数成分データLL2が同様に周波数成分データLL3, HL3, LH3, HH3に分割される。

【0035】なお、この二次元ウェーブレット変換における分割回数は、画像サイズによって決まる最大回数以内で任意に設定可能である。このように、画像データLL0が複数の周波数成分に分割されることによって、各周波数成分データは、画像データLL0の水平周波数成分fHおよび垂直周波数成分fVのそれぞれのデータ量の数分の1のデータ量を有するようになる。しかも、周波数分割を重ねるごとに、そのデータ量は少なくなる。すなわち、データ量は、LL0, LL1, LL2, LL3の順に少なくなる。

【0036】図1に戻って、画像変換部32で作成された成分データは、量子化部33に与えられる。量子化部33では、各周波数成分に対応する成分データに対して量子化処理が施される。その結果、量子化データが作成される。量子化処理は、任意の整数値で成分データを除することにより達成される。また、より高度な手法として、複数個のデータをベクトルとしてまとめて量子化するベクトル量子化を採用してもよい。このとき、特開平5-276499号公報および特開平6-296275号公報等に開示されている技術を採用してもよい。

【0037】成分データに対して量子化処理を施すと、人間の目には目立たない微細な画像に対応するデータが削減される。削減量は、量子化パラメータを調整することにより調整可能にされている。具体的には、任意の整数値で成分データを除することにより量子化処理を達成する場合には、整数値の値を変更することにより削減量を調整できる。

【0038】なお、成分データに量子化処理を施す代わりに、成分データの中で人間の目には目立たない微細な画像に対応するデータを除去するようにしてもよい。作成された量子化データは、分割処理部34に与えられ

る。分割処理部34は、量子化部33からすべての量子化データが与えられた後、当該量子化データを所定の順序で符号化部35に与える。より具体的には、分割処理部34は、量子化データを所定の周波数成分に対応するグループに分類する。たとえば図2(d)において、量子化データを「LL3」グループG1、「HL3, LH3, HH3」グループG2、「HL2, LH2, HH2」グループG3および「HL1, LH1, HH1」グループG4(以下グループG1, G2, G3, G4をそれぞれ「第1グループG1」、「第2グループG2」、「第3グループG3」および「第4グループG4」という。)に分類する。そして、低周波成分に対応する第1グループG1から第2グループG2、第3グループG3および第4グループG4の順に、量子化データを段階的に符号化部35に与える。

【0039】符号化部35では、量子化データに対してグループごとに可変長符号化処理が施される。その結果、グループにそれぞれ対応する送信符号が作成される。可変長符号化としては、たとえばゼロランレンジング符号化およびハフマン符号化を組み合わせた符号化が考えられる。符号化部35で作成された送信符号は、ヘッダ付加部36に与えられる。

【0040】ヘッダ付加部36では、各グループに対する送信符号に対してヘッダ情報が付加される。ヘッダ情報には、原画像の画像サイズ、符号化方式、画像データに二次元ウェーブレット変換を施した際の成分分割回数、移動局40の識別情報および移動局40で送信符号を復元するのに必要なデータが含まれる。ヘッダ情報が付加された送信符号は、送信制御部37に与えられる。

【0041】送信制御部37では、与えられた送信符号が所定規則に従ってグループ単位で段階的に移動体通信路3に送出される。より具体的には、低周波成分に対応するグループの送信符号が先に送出され、高周波成分に対応するグループの送信符号ほど後から送出される。このように、センター局1では、画像データに二次元ウェーブレット変換を施すことによって画像データを圧縮しているから、送信データ量が少なくなる。そのため、移動体通信路100の通信容量が低くても、画像データを効率的に伝送することができる。

【0042】移動局40の受信部90には、受信処理部91が備えられている。センター局1から移動体通信路3に送出された送信符号が受信処理部91で受信されると、当該受信符号はヘッダ解析部92に与えられる。ヘッダ解析部92では、受信符号からヘッダが抽出される。ヘッダには、前述のように、画像サイズ、符号化方式、画像データに二次元ウェーブレット変換を施した際の成分分割回数等が含まれている。抽出されたヘッダおよびヘッダ抽出後の受信符号は、復号化部93に与えられる。

【0043】復号化部93では、ヘッダに含まれている符号化方式に基づいて、受信符号に可変長復号化処理が

施される。具体的には、受信符号に対して、前記センタ一局10の可変長符号化部33において採用された可変長符号化処理とは逆の処理である復号化処理が施される。その結果、受信符号は量子化データに復元される。復元された量子化データは、蓄積処理部94に与えられる。

【0044】蓄積処理部94は、第1～第4グループG1～G4の量子化データが与えられるたびに、量子化データを累積的に蓄積する。具体的には、第1グループG1の量子化データが与えられた後、第2グループG2の量子化データが与えられると、第1グループG1の量子化データに第2グループG2の量子化データが付加される。その結果、図2(c)の「LL2」に対応する量子化データが得られる。同様に、第3グループG3の量子化データが与えられた場合には図2(b)の「LL1」に対応する量子化データが得られ、第4グループG4の量子化データが与えられた場合には図2(a)の「LL0」に対応する量子化データが得られる。

【0045】このように、蓄積処理部94では、第1～第4グループG1～G4の量子化データが与えられるたびに、「LL3」、「LL2」、「LL1」および「LL0」の各周波数成分に対応する量子化データが順次得られる。量子化データが順次与えられる画像逆変換部26では、当該量子化データに対して二次元ウェーブレット逆変換が順次施される。その結果、画像逆変換部26では、

「LL3」、「LL2」、「LL1」、「LL0」の各画像データD3，D2，D1，D0が順次復元される。復元された各画像データD3～D0は、表示制御部70に順次与えられる。

【0046】表示制御部70では、画像逆変換部26から与えられる画像データD3～D0に対応する画像を表示部80に表示させる。さらに具体的には、表示制御部70は、表示部80の表示画面における水平方向および垂直方向の単位長当たりの解像度が表示の初期段階から最終段階に至るまでほぼ一定に保たれるように画像の縮小率を決定し、当該縮小率に応じて画像を表示させる。

【0047】当該縮小率は、ヘッダ情報に含まれる原画像の画像サイズ、および二次元ウェーブレット変換を施した際の成分分割回数に基づいて決定される。すなわち、「LL3」、「LL2」、「LL1」、「LL0」の画像データ量は、この順に少なくなることは前述した。したがって、原画像の画像サイズさえわかれば、単位長当たりの水平解像度および垂直解像度をほぼ一定にするために必要な縮小率がわかる。具体的には、「LL3」、「LL2」、「LL1」、「LL0」の画像データD3，D2，D1，D0に対応する画像サイズは、この順に、原画像のサイズに近づいていく。

【0048】画像の表示の推移を概念的に示すと、図3(a)～(d)に示すようになる。すなわち、最初は小さな

サイズの画像P1が表示され、その後段階的に拡大されたサイズの画像P2、P3、P4が表示される。ところで、画像サイズを拡大するに当たって、表示部80の表示画面に1つの画像のみを表示する場合には、特に表示画面のレイアウトを考慮せずに、単に拡大していくべき。

【0049】しかし、たとえばインターネットのWWW(ワールドワイドウェブ)で用いられるハイパーテキストで実現される文書と複数の画像とを含むファイルを表示する場合には、画像サイズに合わせて文書の表示位置を変更する方が好ましい。なぜなら、たとえば図4(a)に示すように、最小サイズの画像Q1、Q2、Q3、Q4、Q5を表示している場合に、そのサイズに合わせて文書T1、T2、T3の表示位置を画面上方にずらせば、画面下方にスペースSが空く。この空いているスペースSに次のファイルを表示するようにすれば、ユーザに多量の情報を一度に与えることができるからである。

【0050】そこで、表示制御部70は、画像を表示するのに先立って、表示部80の表示画面のレイアウトを調整する。具体的には、「LL3」の画像データD3がすべて与えられた後、表示画面のレイアウトを「LL3」の画像データD3に対応する画像サイズに合わせて調整する。その後、図4(a)に示すように、画像Q1～Q5および文書T1～T2、ならびに次の頁のファイルを表示画面に表示する。

【0051】同様に、「LL2」、「LL1」および「LL0」の画像データD2，D1，D0がすべて与えられた後、表示画面のレイアウトを「LL2」、「LL1」および「LL0」の画像データD2，D1，D0にそれぞれ対応する画像サイズに合わせて調整し、図4(a)および図5(a)，(b)に示すように、画像Q1～Q5および文書T1～T2を表示画面に表示するとともに、スペースSが空いていれば次の頁のファイルを表示する。

【0052】以上のようにこの第1実施形態の画像データ伝送システムによれば、受信側において単位長当たりの解像度が表示のいずれの段階でもほぼ同一となるように、表示画像のサイズを変更するようにしているから、ユーザには、表示の初期段階から高解像度の精彩な画像が表示されているように映る。したがって、表示の初期段階に低解像度の画像を表示する場合に比べて、ユーザに心理的な不快感などを生じさせることがない。しかも、表示の初期段階ではサイズが小さいせよ画像が表示され、そのうえ画像は高解像度であるから、どのような画像が表示されているかを一瞥して認識できる。そのため、ユーザの心理的な待ち時間の解消をも図れる。

【0053】また、複数の画像を1画面で表示させる場合、すべての画像をサイズを拡大しながら同時に表示しているから、すべての画像の概要をいち早く把握することができる。さらに、圧縮符号化方式として二次元ウェ

一ブレット変換方式を採用しているから、階層符号化を用いる場合に比べて送信符号量を少なくすることができる。すなわち、階層符号化が施された後の送信符号は原画像データ量の約1.3倍程度に増加するのに対して、二次元ウェーブレット変換方式であれば原画像データ量とほぼ同一となる。

【0054】ただし、二次元ウェーブレット変換は、疊み込み処理（フィルタリング処理）を伴うために、基本的に、処理が複雑になりがちである。したがって、処理の簡素化という点を重要視するのであれば、二次元ウェーブレット変換の代わりに階層符号化を用いるようにしてもよい（階層符号化については、たとえばテレビジョン学会編 工学博士原島博監修 先端技術の手ほどきシリーズ「画像情報圧縮」 第9章「静止画像の符号化方式」の欄の〔3〕の「階層符号化」の項参照）。

【0055】なお、二次元ウェーブレット変換を用いる場合、ハール関数を基底関数として用いるときには、処理が簡単になるものの復元画像にブロック歪みが生じることが知られているが、本実施形態のように、画像サイズを小さくしていれば、その影響が人間の目に及ぶことはほとんどない。

〈第2実施形態〉この第2実施形態は、主として、請求項5記載の技術に対応している。

【0056】図6は、本発明の第2実施形態の画像データ伝送システムにおける表示制御部70の処理について、前記第1実施形態の画像データ伝送システムにおける表示制御部70の処理と比較しながら説明するための図である。前記第1実施形態では、表示制御部70は、図6(a)に示すように、「LL3」、「LL2」、「LL1」、「LL0」のうちいずれかの画像データDn(n=1~4)がすべて与えられた後(t1)、表示画面のレイアウトを当該画像データDnに対応する画像サイズに応じて調整し(t1~t2)、その後当該画像データDnに対応する画像を表示画面に表示させる。すなわち、画像データDnがすべて与えられてから画像を表示させるまでの間に、レイアウト調整という作業が必要となり、画像はタイミングt2ではじめて表示される。

【0057】これに対して、この第2実施形態では、表示制御部70は、図6(b)に示すように、画像データDnが与えられている最中に表示画面のレイアウトを、当該画像データDnに対応する画像サイズに応じて画像が拡大されるように、予め調整しておき(t3)、画像データDnがすべて与えられた後すぐに当該画像データDnに対応するサイズの画像を表示画面に表示させる(t1)。すなわち、レイアウト調整を前以って行うようになっているから、画像データDnに対応する画像をいち早く表示することができる。具体的には、(t2-t1)分の時間だけ速くなる。この効果は、WWWで使用されるハイパーテキスト構造を有するファイル

を表示する場合において特に有効となる。すなわち、ハイパーテキスト構造を有するファイルのように、文書と画像とが混在している場合には、表示画面のレイアウト調整に比較的時間がかかるからである。

【0058】ただし、第2実施形態では、レイアウト調整を前以ってすることによって、画像データDn+1に対応する画像を一時的に画像データDnに対応するサイズで表示することになる。すなわち、比較的少ない画像データ量でサイズの大きな画像を表示することになるから、解像度が低下する。しかし、図3のように画像サイズは1段階だけ拡大されるだけであるから、その程度の解像度低下は画像の粗さが目につくほどではなく、また解像度が低下している時間も非常に短いために、あまり問題にはならない。

〈第3実施形態〉この第3実施形態は、主として、請求項6および請求項7記載の技術に対応している。

【0059】次に、本発明の第3実施形態の画像データ伝送システムについて説明する。以下の説明では、図1を再び参照する。前記第1および第2実施形態では、最初に小さなサイズで画像を表示し、その後サイズを段階的に拡大していく、最終的に、原画像と同じサイズで画像を表示するようにしている。この第3実施形態では、画像サイズを段階的に拡大している過程において、目的に応じたサイズの画像を表示した時点でその後のサイズ拡大を中止させることができる点に特徴がある。

【0060】実際に伝送される原画像には種々のサイズのものがあり、複数の画像を次々に伝送する場合には、常に原画像と同じサイズの画像を表示する必要はないという場合が多い。そのため、画像データの伝送を途中で中止できれば、伝送効率の向上につながる。サイズ拡大の中止の判定基準は、たとえば次のようものが考えられる。

いずれの画像サイズで中止するかをセンター局10において予め定めておき、送信制御部37においてその中止画像サイズに対応する送信符号を移動局40に送信した時点で送信を中止するようにする。

表示される最大画像サイズをセンター局10において予め定めておき、送信制御部37においてその最大画像サイズ以下のサイズに対応する送信符号を送信した時点で送信を中止するようにする。

送信符号の伝送時間の上限値をセンター局10において予め定めておき、送信制御部37において伝送時間が指定された上限値を超えたと判断された場合に、送信符号の送信を中止するようにする。

【0061】なお、中止画像サイズおよび最大画像サイズを移動局40において予め定めておき、移動局40の受信部90において中止画像サイズおよび最大画像サイズ以下のサイズに対応する送信符号が受信された時点で受信を中止するようにしてもよい。また、伝送時間の上限値を移動局40において予め定めておき、移動局40

の受信部90において送信符号の受信開始から上限値を超えた時点で受信を中止するようにしてもよい。

【0062】ところで、本発明は、センター局10と移動局40との間の伝送路として移動体通信路100のような通信速度の遅い無線伝送路だけでなく、LANなどの通信速度の速い有線伝送路を適用することができる。たとえば図7に示すように、センター局10に対して、通信速度が高速なインターネット網IN、通信速度が低速な電話回線網TNが接続され、さらに電話回線網TNに通信速度が超低速な携帯電話回線網KTN

(無線伝送路なので破線で示している。)が接続される場合がある。このような場合、前記において、伝送時間の上限値を固定していれば、通信速度に応じて送信される時間が異なることになる。そのため、伝送路の通信速度に応じて判定基準を変更できるようにする方が好ましい。

【0063】図8は、この構成を実現するための処理を説明するためのフローチャートである。移動局40から画像の送信要求があった場合(ステップA1のYES)、送信部30は、ダミーデータである旨をヘッダに含むダミーデータを移動局40に向けて送信する(ステップA2)。同時に、時間の計測を開始する(ステップA3)。一方、移動局40内の受信部90は、ヘッダ内の情報を参照し、ダミーデータを受信したと判断すると、ダミーデータをそのままセンター局10に返信する。センター局10の送信部30は、ダミーデータが返信してきたと判断すると(ステップA4のYES)、時間の計測を終了する(ステップA5)。さらに、この計測された時間に基づいて伝送路の通信速度を把握し、この把握された通信速度に応じて前記伝送時間の上限値を変更する(ステップA6)。

〈第4実施形態〉この第4実施形態は、主として、請求項8記載の技術に対応している。

【0064】次に、本発明の第4実施形態の画像データ伝送システムについて説明する。以下の説明では、図1を再び参照する。前記第3実施形態では、画像データの伝送を中止するための判定基準を予め定めている。しかし、どの程度の精度の画像が必要であるかは、一般に、受信側のユーザの判断によって決まる場合が多い。すなわち、小さな画像サイズの画像を見て概要だけを把握すれば十分であったり、特に关心のある画像であれば原画像と同じサイズで画像を見たい場合がある。そこで、この第4実施形態では、画像データの伝送中止をユーザが各段階ごとに指定できるようにしている。

【0065】図9は、この第4実施形態の送信制御部37の処理について説明するためのフローチャートである。送信制御部37は、画像データDnに対応する送信符号を送信した後、送信符号の送信を一時停止する(ステップB1、B2)。移動局40では、画像データDnに対応する送信符号が受信されると、量子化デー

タが復元され、さらにこの量子化データから画像データが復元され、画像データDnに応じたサイズで画像が表示部80に表示される。このとき、たとえば表示制御部70は、表示部80に伝送を中止するか否かを問うメッセージを表示させる。これに応答して、ユーザは、入力部50を操作し、伝送中止または伝送再開を指示するメッセージを伝送要求信号に含ませてセンター局10に通知する。

【0066】送信制御部37は、送信符号の送信を一時停止させた後、移動局40からの伝送要求信号が受信されたか否かを判別する(ステップB3)。その結果、伝送要求信号が受信されたと判別されると、当該要求信号に含まれているメッセージが伝送中止または伝送再開のいずれであるかを調べる(ステップB4)。その結果、伝送中止であれば、送信符号の送信を中止する(ステップB5)。一方、伝送再開であれば、次の画像データDn-1に対応する送信符号の送信を開始する(ステップB6)。

【0067】なお、以上の説明では、伝送中止および伝送再開のいずれかをユーザが指定するようにされているが、たとえばユーザが指定するのは伝送中止だけであってもよく、伝送再開を希望する場合には何らの操作もないようにもよい。この場合、送信制御部37の処理としては、送信符号の送信を一時停止させた後、所定時間Δtが経過するまでに伝送中止を含む伝送要求信号が送信されてこなければ、伝送再開を希望しているとみなすようにすればよい。この構成によれば、ユーザの作業を簡単にできる。

【0068】以上のようにこの第4実施形態の画像データ伝送システムによれば、ユーザとセンター局10とが対話しながら必要サイズ以上のサイズの画像を伝送・表示させないようにすることができるから、ユーザの希望を満足させつつ伝送効率の向上を図ることができる。

〈第5実施形態〉この第5実施形態は、主として、請求項11記載の技術に対応している。

【0069】図10は、本発明の第5実施形態の画像データ伝送システムにおけるセンター局10の構成を示すブロック図である。図10において、図1と同じ機能部分については同一の参照符号を使用する。前記第1ないし第4実施形態では、センター局10では、送信部30において、伝送要求信号が受信されたことに応答して画像データを二次元ウェーブレット変換を用いて圧縮し、量子化し、さらにグループに分類した後符号化している。

【0070】これに対して、この第5実施形態では、画像データを圧縮および量子化し、さらに複数周波数成分に対応するグループに分類し、各グループごとに符号化を施した結果である送信符号を、EEPROMなどのメモリ200に予め記憶させている。そして、伝送要求信号が受信された場合には、画像データ提供部31が伝送

要求信号を解析して必要な画像データに対応する送信符号をメモリ200から読み出し、ヘッダ付加部36によってこの読み出された送信符号にヘッダ情報が付加され、最終的に、送信制御部37から当該送信符号を送信するようにしている。

【0071】この構成によれば、画像データの圧縮、量子化、グループへの分類および符号化という処理が不要になるから、移動局40からアクセスされた後迅速に画像データを伝送することができる。そのため、ユーザの待ち時間を一層短縮できる。

〈その他の実施形態〉本発明の実施形態の説明は以上のことおりであるが、本発明は前述の実施形態に限定されるものではない。たとえば前記実施形態では、オンデマンドによる画像通信を実現するためのシステムについて説明しているが、本発明は、センター局10から一方的に移動局40に画像を提供するようなシステムについても適用することができる。

【0072】さらに、本発明が適用できる形態としては、たとえばセンター局10側に設けられた画像データベース内の通信販売用画像カタログなどの画像データの一覧を移動局40側で表示させるような形態が考えられる。その他、本発明の範囲で種々の設計変更を施すことは可能である。

【0073】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、画像データに直交変換符号化処理を施して画像データを圧縮しているから、たとえ伝送路が移動体通信路のように通信容量が低い伝送路であったとしても、画像データを効率的に伝送することができる。また、受信側において、表示の初期段階から最終段階に至るまで単位長当たりの解像度をほぼ一定に保つように画像を表示しているから、表示の初期段階から高画質の画像を表示させることができる。したがって、ユーザに対して心理的な不快感を生じさせることがない。しかも、画像の概要をはっきりと把握することができるから、ユーザの心理的な待ち時間を短縮できる。

【0074】特に、請求項2記載の発明によれば、画像データを二次元ウェーブレット変換によって圧縮しているから、階層符号化処理を用いる場合に比べてデータ伝送効率を一層向上できる。また、請求項3記載の発明によれば、画像データを量子化しているから、データ伝送効率をさらに一層向上できる。

【0075】また、請求項4記載の発明によれば、画像を表示させる前に表示画面のレイアウトを調整できるようにしているから、画像とともに文書を同時に表示し、かつ表示すべき内容が複数画面にわたる場合に、次の画面に表示すべき内容をも同時に表示させることができる。そのため、ユーザに一度に多量の情報を提供できる。

【0076】また、請求項5記載の発明によれば、画像

を表示するのに必要な準備が完了する前に表示画面のレイアウトが調整されるから、準備が整えばすぐに画像を表示できる。そのため、画像表示の効率化を図れる。また、請求項6記載の発明によれば、データ伝送を自動的に中止または中断できるから、無用なデータ伝送を排除でき、データ伝送効率の一層の向上が図れる。

【0077】また、請求項7記載の構成によれば、伝送路の通信環境に応じてデータ伝送の中止または中断のための判定条件を変更しているから、データ伝送効率の一層の向上が図れる。また、請求項8記載の発明によれば、ユーザの好みに応じてデータ伝送を中止および再開させることができるから、ユーザにとっては不要なデータ伝送を排除できる。そのため、データ伝送効率にさらなる向上が図れる。

【0078】また、請求項9記載の発明によれば、複数の原画像の概要を一覧として表示させることができから、すべての画像の概要をいち早く把握することができる。また、請求項11記載の発明によれば、伝送路に成分データを送出させるときには、記憶手段から送出せらるべき成分データを読み出すだけでよいから、受信側において、画像をいち早く表示させることができる。そのため、ユーザの待ち時間を一層短縮できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の画像データ伝送システムの構成を示す機能ブロック図である。

【図2】二次元ウェーブレット変換を説明するための図である。

【図3】画像の表示の推移を説明するための図である。

【図4】ハイパーテキスト構造を有するファイルの表示30の推移を説明するための図である。

【図5】同じく、ハイパーテキスト構造を有するファイルの表示の推移を説明するための図である。

【図6】本発明の第2実施形態の画像データ伝送システムにおける表示制御について、第1実施形態を比較対象にして説明するための図である。

【図7】本発明の他の実施形態の画像データ伝送システムの構成について概略的に示す図である。

【図8】本発明の第3実施形態の画像データ伝送システムにおけるデータ伝送中止のための判定基準の変更処理40について説明するためのフローチャートである。

【図9】本発明の第4実施形態の画像データ伝送システムにおけるデータ伝送について説明するためのフローチャートである。

【図10】本発明の第5実施形態の画像データ伝送システムにおけるセンター局の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

10 センター局

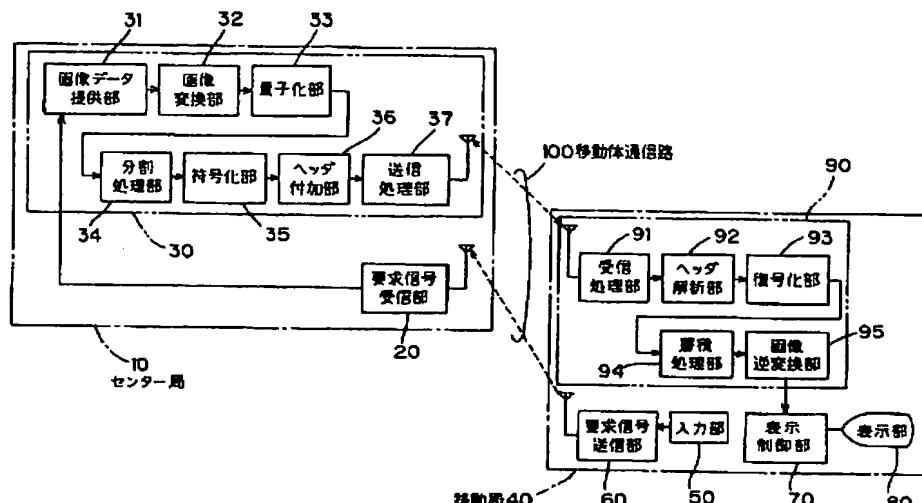
20 要求信号受信部

30 送信部

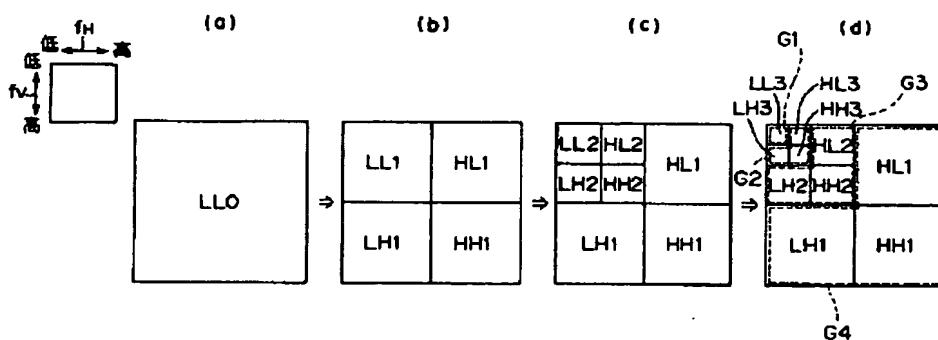
3 2 画像変換部
3 3 量子化部
3 4 分割処理部
3 7 送信制御部
4 0 移動局
5 0 入力部
6 0 要求信号送信部

7 0 表示制御部
8 0 表示部
9 0 受信部
9 4 喧嘩処理部
9 5 画像逆変換部
1 0 0 移動体通信路
2 0 0 メモリ

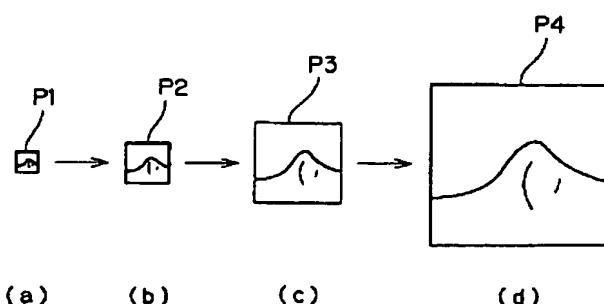
【図 1】



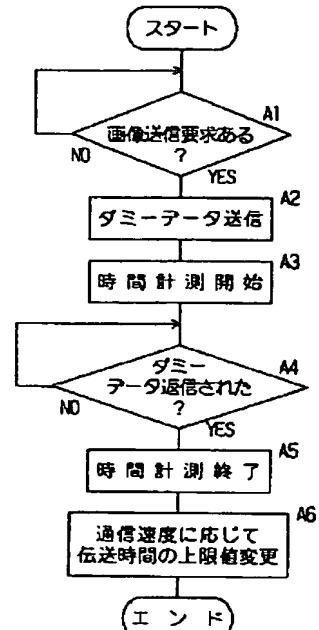
【図 2】



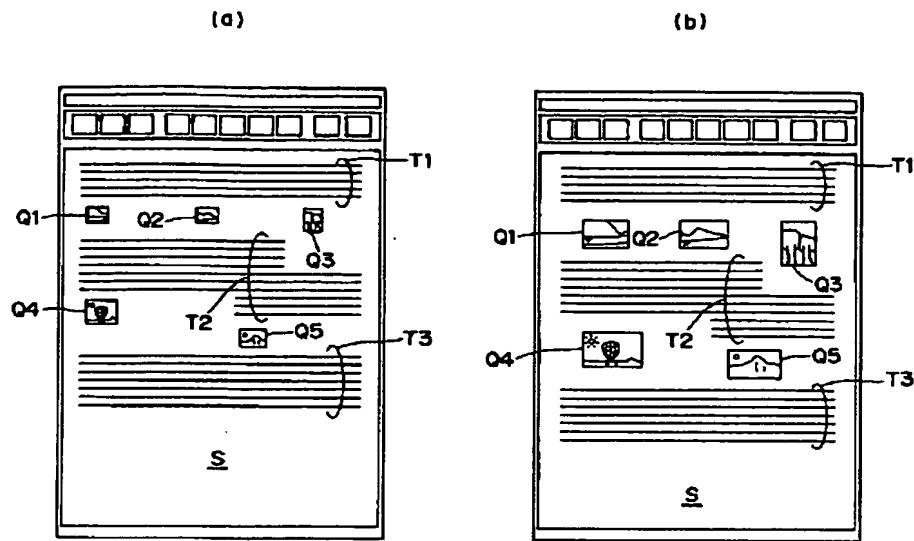
【図 3】



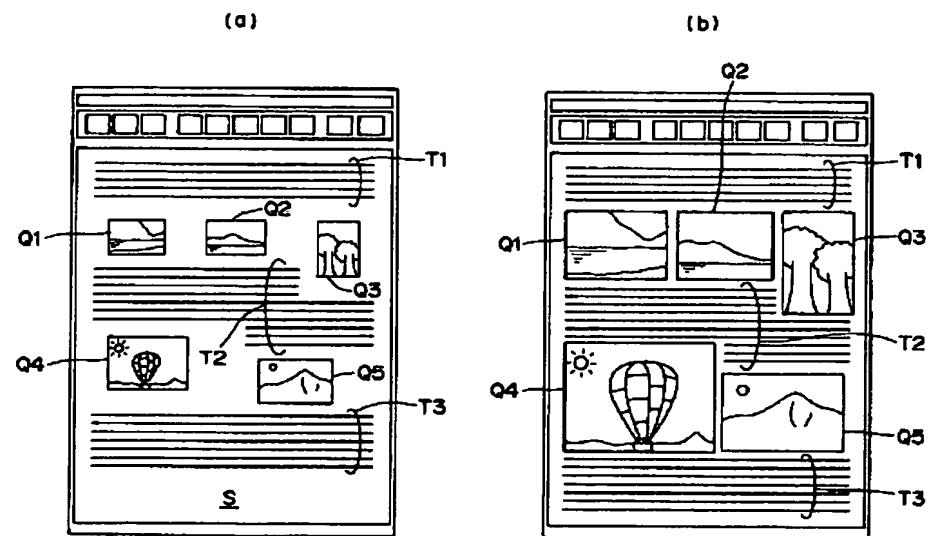
【図 8】



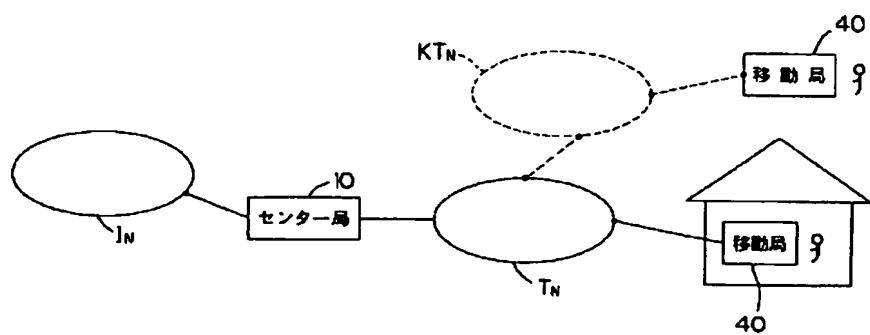
【図 4】



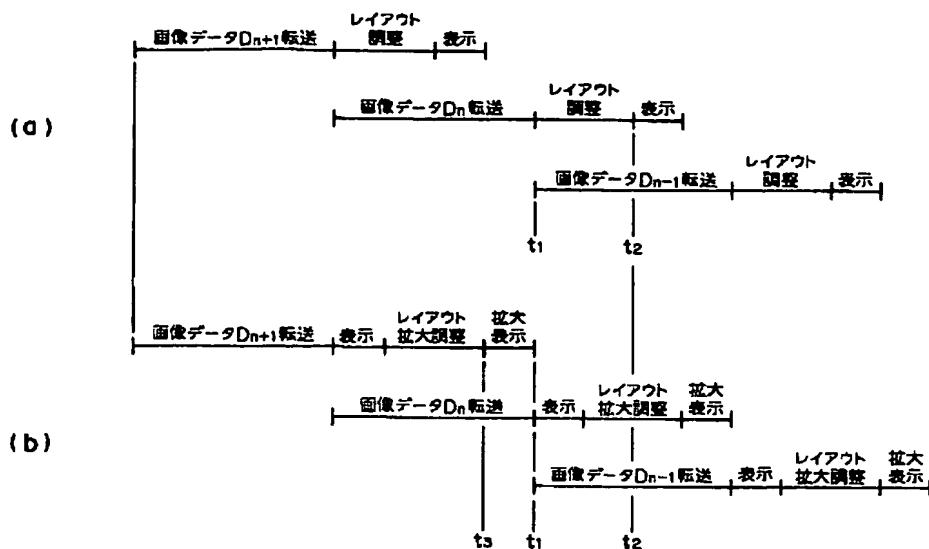
【図 5】



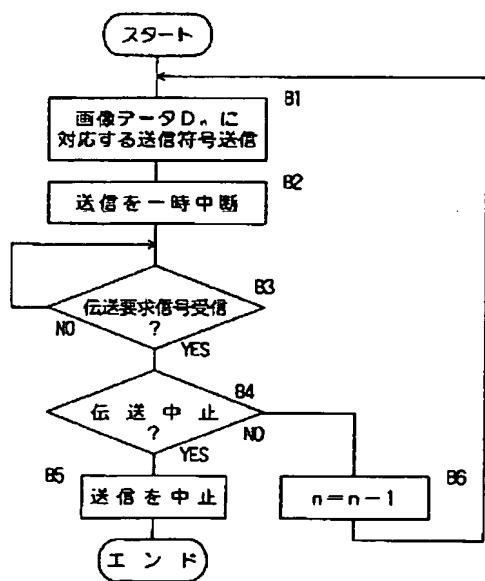
【図 7】



【図6】



【図9】



【図10】

